

Onkológiai ellátási eseménysorok automatikus generálása az egészségügyi finanszírozási adatbázis adatai alapján

Tóth Krisztina¹, Kósa István², Fogarassyné Vathy Ágnes³

¹Pannon Egyetem, toth.krisztina.9118@gmail.com

²Pannon Egyetem, kosaist@gmail.com

³Pannon Egyetem, Rendszer- és Számítástudományi Tanszék,
vathy@dcs.uni-pannon.hu.hu
8200 Veszprém, Egyetem u. 10.

Összefoglaló: Az egészségügyi finanszírozási adatbázis számos olyan értékes információt rejt, amely a későbbiekben meghatározó szerepet játszhat az egészségügyi finanszírozási döntéseinek meghozatalában, valamint az ellátási események szervezésében, optimalizálásában. Kutatásaink során olyan általános adatelemzési módszertant dolgoztunk ki, amely az országos egészségügyi finanszírozási adatokon alapulva alkalmas a daganatos betegségben szenvedő páciensek onkológiai ellátásainak szekvenciális elemzésére.

Bevezető

Kutatásunk célja egy olyan adatelemzési módszertan kidolgozása, amely alkalmas a daganatos betegek különféle részletezettségű ellátási eseménysorainak dinamikus generálására. Ezen eseménysorok elemzése lehetővé teszi a vizsgált betegségekre jellemző gyakori ellátási eseményszekvenciák feltárását, valamint rámutathat az elemzés fókuszába beválogatott terápiás ellátások regionális és területi különbségeire.

Jelen kutatás szerves folytatása a Pannon Egyetemen korábban folyó hasonló jellegű kardiológiai vonatkozású kutatásoknak [1]. Érdekes kérdésként merült fel, hogy a korábban alkalmazott módszertan mennyire szakterületfüggő, illetve alkalmazható-e egyéb egészségügyi területen is. Munkánk során megállapítottuk, hogy az eseménysorok elemzése részben általános alapokon nyugszik, amelyek minden szakterület esetében azonosan alkalmazhatók, s részben igényli a szakterületfüggő speciális ismeretek integrálását.

Módszer

Az egészségügyi ellátási eseménysorok kialakításának első lépése a vizsgálatba bevont betegcsoport meghatározása. Ezen szelekció vezérelve,

hogy a kiválasztott populáció az elemzés szempontjából homogén legyen, hiszen ennek hiányában nem határozhatók meg a betegcsoport ellátására jellemző mintázatok.

A vizsgált populáció kiválasztását követően minden páciensre külön-külön elkészíthetjük a beteg onkológiai kezelésének szempontjából releváns eseményeket tartalmazó ellátási eseménysort. A kidolgozott módszertan segítségével ezen eseménysorok különféle részletezettségi szinteken automatikusan generálhatók. Az eltérő részletezettségű eseménysorok kialakításához egyedi kódrendszert definiáltunk és az orvosszakmai gyakorlatot tükröző aggregációs szabályrendszert dolgoztunk ki.

Részletes eseménysor

A részletes eseménysor a vizsgálati periódus egészére vonatkozóan kronológiai sorrendben tartalmazza a páciens onkológiai ellátásához kapcsolódó ellátási eseményeket az esemény OENO kódjával jelölve és időpecséttel ellátva.

1. táblázat Példa a részletes eseménysorra

<i>Páciens</i>	<i>Eseménysor</i>
<i>pl</i>	0:29000 0:14500 0:16410 16:54551 16:54688 16:55431 24:29000 24:29050 78:70451 93:70451 107:70451 126:70451 142:70451 156:70451 171:70451 185:70451 329:X0000

Az 1. táblázatban a *pl* páciens részletes eseménysora látható. Az általános meghatározásoknak megfelelően az események kronológiai sorrendben kerülnek felsorolásra a betegség diagnosztikus megerősítésétől kezdődően (0. nap) a vizsgálati időszak lezárulásáig (jelen példában a beteg 329. elhalálozott). Az események között találhatunk többféle beavatkozást is, például műtéteket (54551, 54688), diagnosztikai eljárásokat (14500, 16410), kemoterápiás kezeléseket (70451) és hisztológiát (29000, 29050) is.

Az események ilyen részletes szintű megjelenítése természetesen nagyon sokfajta eseménysor és mintázat kialakulásához vezet, mely életutak inkább egy-egy páciens ellátási eseménysorához szolgáltathatnak megfelelő információt, mintsem területi, illetve országos jellemző tulajdonságok kinyerésére lennének alkalmasak.

Tipizált eseménysor

Az egyénekre jellemző ellátási események tipizálásához, valamint az ellátókra jellemző mintázatok kinyeréséhez a hasonló események csoportosítása és az így kialakult csoportok hierarchiába szervezése

szükséges. A csoportosítás lehetővé teszi, hogy a hasonló ellátási események azonos kóddal jelenjenek meg az eseménysorban, az eseménycsoportok hierarchiarendszerbe történő szervezése pedig a különböző részletezettségű mintázatok generálásának alapját adja.

A javasolt módszertan tetszőleges csoportosítás és hierarchiarendszer kialakítását teszi lehetővé. A colon carcinomás betegek vizsgálatához például az ellátás során alkalmazott műtéti beavatkozások tekintetében a következők csoportokat és struktúrát alakítottuk ki:

- műtét (M)
 - klasszikus műtét (L)
 - colon műtét (B)
 - hasi műtét (H)
 - endoszkópos műtét (E)
 - colonoscopus műtét (T)

A fenti hierarchiarendszer szerint minden eseményt egy 4 karakteres helyspecifikus kód jelöl, ahol az egyes karakterek a hierarchia egyes szintjeinek felelnek meg. Így például a hasi műtétek az MLH0 kódon jelennek meg az eseménysorban. Ez a jelölési módszer lehetővé teszi a kezeléscsoportok könnyed bővíthetőségét, új hierarchiaszintek bevezetését.

A következőkben a korábbi példában bemutatott *p1* páciens (1. táblázat) tipizált eseménysora látható az új kódolási rendszernek megfelelően:

2. táblázat *Példa a tipizált eseménysorra*

<i>Páciens</i>	<i>Eseménysor</i>
<i>p1</i>	0:P000 0:DC00 16:MLB0 16:MLH0 24:P000 78:K000 93:K000 107:K000 126:K000 142:K000 156:K000 171:K000 185:K000 329:X000

A tipizált eseménysorokban alkalmazott kódrendszer csoportosított jelölésrendszerrel tartalmazza az ellátási eseményeket, így az eseménysorok variabilitása csökken. Ezen egységesített eseménysorok már megfelelő alapot biztosítanak a következőkben bemutatandó aggregációs lépések végrehajtásához.

Aggregált eseménysor

Az eseménysorok összehasonlítása szükségessé teszi bizonyos események összevonását, melyet kétféle aggregálási módszer kidolgozásával valósítottunk meg.

Az első esetben a páciens azon eseményei kerülnek aggregálásra, amelyek egymás után többször is megjelennek az eseménysorban. Ilyen események közé tartoznak az onkológiai ellátásban alkalmazott

kemoterápiás- és sugárkezelések. Mivel ezen kezelések száma betegenként eltérő lehet, ezért a hasonló kezeléssorozatban részesülő betegek tipizált eseménysorainak variabilitása még mindig nagy. Ezen aggregálási módszer lényege, hogy az egymás után ismétlődő események közül mindig csak az első esemény jelenik meg az eseménysorban, az azt követő azonos eseményeket pedig nem jelenítjük meg. Míg a 2. táblázatban egymás után 8 kemoterápia látható, a 3. táblázat aggregált ellátási eseménysorában már csak az első kemoterápiás esemény jelenik meg.

3. táblázat Példa az egymás után jelentett azonos események aggregálására

<i>Páciens</i>	<i>Eseménysor</i>
<i>p1</i>	0:P000 0:DC00 16:MLB0 16:MLH0 24:P000 78:K000 329:X000

Ezt a fajta aggregációt kiterjeszthetjük egy időintervallummal is, amely intervallum az első és utolsó összevont kezelés között eltelt napok számát mutatja (4. táblázat).

4. táblázat Példa a jelölésben az időintervallumra kiterjesztett aggregációra

<i>Páciens</i>	<i>Eseménysor</i>
<i>p1</i>	0:P000 0:DC00 16:MLB0 16:MLH0 24:P000 78:K000:107 329:X000

A második típusú aggregáció során az egy napon jelentett hasonló kezeléseket vonjuk össze egy eseménnyé. Ezen aggregáció alapját azon tény adja, hogy az egy napon jelentett ellátási események gyakorta egy eseményhez kapcsolódnak, így elegendő a lejelentett események közül csupán a legfontosabbat megjeleníteni az eseménysorban. Annak meghatározására, hogy melyik esemény legyen ez, az események prioritási sorrendjét meghatározó tudásbázis felállítása szükséges. Ha a beteg tipizált eseménysorában ugyanazon időpecséttel több ellátási esemény is megjelenik, és ezen események szerepelnek a tudásbázisban definiált hierarchiarendszerben, akkor az összevonás után az események közül csak a legmagasabb prioritású eseményt jelenítjük meg az aggregált eseménysorban.

A 4. táblázatban látható, hogy a 16. napon két eseményt jelentettek, egy colon műtétet (MLB0) és egy hasi műtétet (MLH0). Ha ezek közül a colon műtét tekintjük magasabb prioritásúnak, akkor az aggregáció végrehajtása után már csak ez az esemény jelenik meg a 16. napon, ahogy azt az 5. táblázat is mutatja.

5. táblázat Példa az egy napon jelentett események aggregálására

Páciens	Eseménysor
<i>pl</i>	0:P000 0:DC00 16:MLB0 24:P000 78:K000:107 329:X000

A bemutatott két aggregációs módszerrel hatékonyan csökkenthető az eltérő eseménysorok száma, anélkül, hogy nélkülözhetetlen információt vesztenénk.

Mintázat

Az eddig bemutatott eseménysorok még mindig túl részletesek a különböző statisztikák, kimutatások készítéséhez. Ebből adódóan a következőkben bevezetésre kerültek a mintázatok, melyekben a többkarakteres kódolást lecserélve minden eseményt egyetlen egy karakter jelöl és az eseményhez már nem tartozik időpecsét sem (6. táblázat).

6. táblázat Példa a mintázatokra - időpecsét nélkül

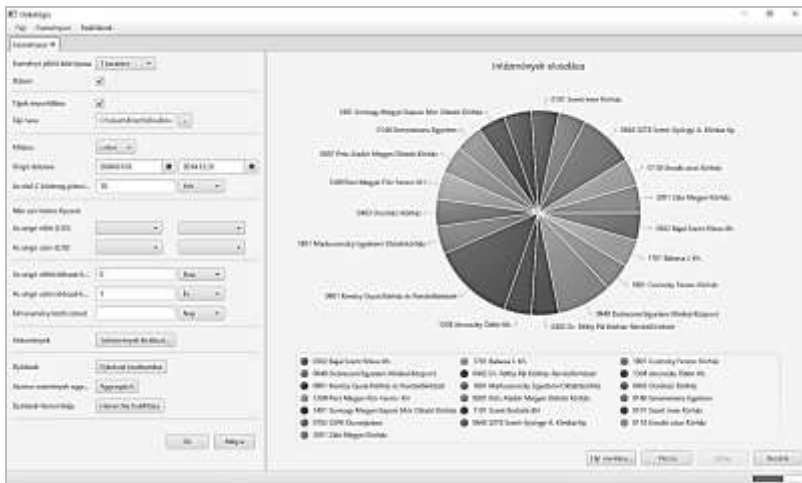
Páciens	Eseménysor
<i>pl</i>	CBPKX

Az egy karakteres kódra történő leképezés során az eseménysor elveszti a tipizált eseménysor olvasásában rejlő részletgazdag információkat, viszont könnyebb áttekintést ad az események sorozatának mintázatára vonatkozóan.

Szoftveralkalmazás

A módszertan kidolgozását követően az elemzések megkönnyítésére egy olyan szoftvert készítettünk, amely segítségével a kutatást végző orvosok a kutatás céljának megfelelő szűrési feltételek beállításával dinamikusan generálhatják le a különböző ellátási eseménysorokat.

A szoftver segítségével meghatározhatók az elemezni kívánt betegcsoportot definiáló adatok, kiválaszthatók az elemzendő kezelések, az elemzésbe bevont intézmények, illetve megadhatók az eseménysor megjelenésére és hosszára vonatkozó adatok is. Az alkalmazás lehetővé teszi a szakterületspecifikus tudás tudásbázisba történő rögzítését (kezelésekre vonatkozóan aggregációs szabályok és alkalmazandó hierarchiarendszer rögzítése). A felépített eseménysorok elemzését számos kimutatás támogatja, valamint az alkalmazás vizuális eszközkészletet is biztosít a generált eseménysorok kiértékeléséhez.



1. ábra Kördiagram az elemzésben részt vevő intézmények eloszlásáról

Eredmények

A fenti módszertanra épülő informatikai alkalmazás segítségével különböző elemzéseket végeztünk a Magyarországon 2009-2014 között újonnan diagnosztizált colorectalis daganatos (CRC) betegek eseménysorain. Az elemzések a kidolgozott módszertan alkalmazhatóságát bizonyítják, s áttekinthető formában mutatják be a CRC betegek jellemző ellátási szekvenciáit.

Köszönetnyilvánítás

A publikációt és a kapcsolódó kutatásokat a VKSZ_12-1-2013-0012 azonosítójú "Világszívnálú Intelligens és Inkluzív Egészségügyi Információs és Döntéstámogató Keretrendszer (Analytic Healthcare Quality User Information) kutatása" című projekt keretében Magyarország Kormánya támogatta.

Hivatkozások

- [1] Nemes A, Király F, Vassányi I, Kósa I. The impact of geographical distances to coronary angiography laboratories on the patient evaluation pathways in patients with suspected coronary artery disease. Results from a population-based study in Hungary. Adv Interv Cardiol [Internet]. 2014;4:270–3. Available from: <http://www.termedia.pl/doi/10.5114/pwki.2014.46770>